BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) adalah kondisi pernapasan yang menyebabkan kesulitan bernapas karena saluran napas tersumbat. Kesusahan bernapas, batuk berdahak dan mengi (bengek) adalah gejala PPOK. Hal ini dikaitkan dengan reaksi inflamasi paru-paru terhadap partikel gas berbahaya [1].

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) PPOK menempati urutan ketiga sebagai penyebab kematian paling umum di seluruh dunia, dengan sekitar 3,23 juta kematian pada tahun 2019 dan terus meningkat sekitar 2,75 juta orang atau setara dengan 4,8% pada tahun 2023. Kemudian PPOK diantisipasi akan meningkat lebih dari 30% di seluruh dunia dalam sepuluh tahun mendatang. Menurut *Global Burden of Diseases* melaporkan bahwa ada sekitar 251 juta kasus PPOK dikarenakan asap rokok, polusi udara dan lingkungan serta pencemaran udara.

Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018 menunjukkan prevalensi Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) di Indonesia sebesar 3,7%, dengan prevalensi lebih tinggi yaitu 4,6% pada pria dan 4,4% pada wanita. Nusa Tenggara Timur memiliki tingkat prevalensi PPOK tertinggi (10,0%), diikuti oleh Sulawesi Tengah (8,0%), Sulawesi Barat (6,7%) dan Sulawesi Selatan (6,7%).

Menurut Dinas Kesehatan Kabupaten Barru pada tahun 2023 persentase Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) sebanyak 65 kasus dengan angka kesembuhan sebesar 4,6%, mendapatkan pengobatan lengkap sebanyak 2,3%, dengan angka keberhasilan pegobatan pada semua kasus sebesar 6,5%. Sedangkan jumlah kasus terduga PPOK sebanyak 672 kasus dan mendapatkan pelayanan sebanyak 185 atau 7%.

Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) berdampak buruk pada kualitas hidup pasien, terutama mereka yang berusia lanjut ≥ 40 tahun dan menyebabkan kecacatan pasien. Batuk kering yang berkepanjangan adalah salah satu gejala yang dialami pasien seiring dengan memburuknya prognosis

mereka. Sesak napas adalah gejala umum berkurangnya kekuatan otot pernapasan dan disfungsi otot pada pasien PPOK [2].

Paparan partikel atau gas berbahaya di PLTU dengan tingkat yang tinggi melepaskan senyawa *hidrokarbon*, *karbonmonoksida* (CO), *sulfurdioksida* (SO2), *nitrogen dioksida* (NO2) dapat menyebabkan penyakit jantung iskemik, stroke, gangguan pernapasan, Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) dan penyakit lainnya. Salah satu gas paling berbahaya dapat dihirup oleh manusia adalah *nitrogen dioksida* (NO2). Setelah dioksidasi menjadi NO2 yang aromanya kuat, menyengat hidung dan berwarna cokelat kemerahan, NO2 memiliki sifat racun empat kali lebih kuat daripada gas NO dan memiliki potensi untuk menyebabkan iritasi pada saluran pernafasan pada konsentrasi antara 1 dan 3 ppm. Jika NO2 dalam bentuk gas, itu sangat korosif dan reaktif serta dapat mengganggu paru-paru jika dihirup. Hasil studi D.A. B. Royvaldi menunjukkan bahwa mulai dari konsentrasi 99,64 g/m3, parameter NO2 dapat memengaruhi orang yang menderita asma hingga mengalami PPOK [3].

Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko termasuk umur, status gizi, riwayat penyakit, pengetahuan, status merokok dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Umur berperan dalam terjadinya PPOK, dimana prnyakit ini sering terjadi pada rentang usia ≥ 40 tahun. Status gizi berperan dalam meningkatkan imunitas tubuh dengan asupan protein yang rendah lemak [4], karena jika asupan status gizi buruk dikarenakan kelebihan berat badan (obesitas) dan gizi tidak seimbang dapat menyebabkan risiko terjangkitnya PPOK. Riwayat penyakit seperti asma, bronkitis, enfisema dapat mempengaruhi seseorang terjangkit penyakit PPOK. Pengetahuan dapat menjadi faktor risiko PPOK karena kurangnya pemahaman tentang bahaya merokok, paparan polusi udara dan dampak negatifnya terhadap kesehatan. Kurangnya pengetahuan dapat menyebabkan seseorang tidak menyadari risiko yang terkait dengan kebiasaan merokok dan paparan polusi udara, sehingga cenderung tidak mengambil langkah-langkah untuk melindungi diri mereka dari faktor risiko tersebut. Status merokok menjadi faktor risiko PPOK karena banyak zat berbahaya yang terkandung dalam asap

rokok dapat melukai paru-paru secara progresif yang menyebabkan peradangan dan penyempitan saluran udara. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti, masker sederhana (*surgical mask*), respirator, helm kerja dan kacamata pelindung yang tidak memadai dalam lingkungan kerja dapat berpotensi terpapar zat berbahaya sehingga meningkatkan risiko terkena PPOK. Oleh karena itu, untuk mencegah PPOK, penting untuk menghindari faktor risiko tersebut dan menjalani gaya hidup sehat [5].

Pengendalian Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) dapat dilakukan melalui pemeriksaan kesehatan yaitu terapi paru meliputi spirometri untuk mengukur fungsi paru-paru dan pemeriksaan lain seperti pemeriksaan fisik, pemeriksaan *faal* paru serta pemeriksaan yang diperlukan sesuai dengan indikasi medis. Selain itu, untuk menghindari PPOK sangat penting untuk menerapkan kebiasaan CERDIK terdiri dari (Cek kesehatan secara teratur, Enyahkan asap rokok, Rajin olahraga secara teratur, Diet seimbang, Istirahat yang cukup dan Kelola stres [6].

Di Indonesia, berdasarkan Perpres No. 71 tahun 2006 dan Perpres No. 59 tahun 2009, dibangun 42 PLTU di setiap sudut pulau dengan kapasitas 7.322 MW. Menurut data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) tahun 2018, jumlah PLTU di Indonesia adalah 42. Jumlah batubara di Indonesia adalah 125.177,59 juta ton dan cadangan batubara sebanyak 24.239,05 ton. Indonesia memiliki produksi batubara yang sangat tinggi dengan tingkat produksi 461 ton per tahun.

Pembangkit listrik tenaga uap juga dikenal sebagai PLTU dengan menggunakan energi panas untuk menghasilkan uap yang mengubah energi kinetik menjadi energi listrik kemudian digunakan untuk memutar turbin dan generator listrik. Bahan bakar primer termasuk batu bara, gas, bensin, dan bahan bakar primer lainnya sering digunakan oleh PLTU pada umumnya. PLTU dapat menjadi sumber polusi udara melalui emisi partikel dari batubara, yang dapat mengiritasi dan merusak saluran pernapasan serta meningkatkan risiko terjadinya PPOK. Oleh karena itu, paparan polusi udara dari PLTU dapat berkontribusi terhadap risiko PPOK [7].

Penelitian S. Hasnah., dkk tahun 2018, mengemukakan bahwa di lokasi PLTU Barru, memiliki batu bara yang semakin menumpuk. Tumpukan ini membuat debu batu bara mudah terbang dikarenakan kondisi saat ini yang semakin memburuk karena angin yang lebih kuat selama musim hujan sehingga membuat karyawan PLTU dapat mengalami Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK), jika menghirup debu batubara tersebut dalam jangka waktu yang lama [8].

Survei awal di PT.Indonesia Power (IP) Unit PLTU Barru pada tahun 2023, ditemukan kasus TB Paru sebanyak 5 orang, kemudian batuk berdahak selama 2 minggu dan mengi (bengek) terdapat 10% karyawan dibagian pengelola batubara dan teknikus dari 400 karyawan PLTU Barru. Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik ingin meneliti Analisis Risiko yang Berhubungan dengan Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) Pada Karyawan PLTU Barru.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hubungan umur terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru?
2. Bagaimana hubungan status gizi terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru?
3. Bagaimana hubungan riwayat penyakit terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru?
4. Bagaimana hubungan pengetahuan terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru?
5. Bagaimana hubungan status merokok terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru?
6. Bagaimana hubungan penggunaan APD terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui hubungan umur terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru
2. Untuk mengetahui hubungan status gizi terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru
3. Untuk mengetahui hubungan riwayat penyakit terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru
4. Untuk mengetahui hubungan pengetahuan terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru
5. Untuk mengetahui hubungan status merokok terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru
6. Untuk mengetahui hubungan penggunaan APD terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi pengembang keilmuan

   Dapat memberikan informasi terkait Analisis Risiko yang Berhubungan dengan Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) Pada Karyawan PLTU.

2. Bagi instansi

   Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai media untuk mendapatkan informasi dan pertimbangan tentang Analisis Risiko yang Berhubungan dengan Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) Pada Karyawan PLTU Barru, sehingga dapat memberikan pencegahan dini.

3. Bagi masyarakat

   Memberikan informasi kepada masyarakat terkait Analisis Risiko yang Berhubungan dengan Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) Pada Karyawan PLTU Barru, sehingga masyarakat dapat menjalani kehidupan yang lebih sehat dan aktif.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Tinjauan tentang Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK)

a. Deskripsi Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK)

Peradangan paru-paru yang berlangsung lama disebut Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK). Kesusahan bernapas, batuk berdahak, dan mengi (bengek) adalah tanda-tanda PPOK. PPOK tidak termasuk penyakit menular, tetapi disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kebiasaan merokok, paparan polusi udara, faktor genetik, dan infeksi saluran napas. Paparan polutan udara seperti bahan kimia, debu, dan asap pembakaran di tempat kerja juga dapat meningkatkan risiko terkena PPOK [9].

b. Diagnosis Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK)

Diagnosis PPOK dapat melibatkan berbagai pemeriksaan untuk menentukan kondisi pasien. Beberapa pemeriksaan umum yang dapat dilakukan untuk mendiagnosis PPOK antara lain [10] :

1. Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan fisik ketika pasien PPOK pertama kali mulai berkembang, mereka tidak menunjukkan kelainan apapun selama pemeriksaan fisik pada tahap awal penyakit. Mengi dan suara ekspirasi yang berkepanjangan biasanya terdeteksi selama pemeriksaan fisik pada individu dengan PPOK yang parah. Tanda-tanda hiperinflasi, seperti dada yang membengkak, juga dapat diamati. Pada individu dengan PPOK sedang hingga berat, sianosis, sesak otot aksesori pernapasan, dan napas mengerut merupakan ciri khas. PPOK progresif ditandai dengan gejala penyakit kronis termasuk penurunan berat badan, atrofi otot, dan hilangnya jaringan adiposa. Meskipun jari-jari yang gemetar bukan merupakan gejala umum PPOK, dokter harus menentukan penyebab spesifiknya jika gejala ini teramati.

2. Spirometri

Spirometri adalah tes terakhir yang memberikan bukti memerlukan diagnosis Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) yang telah ditetapkan

dan rasio pengukuran (Kapasitas Vital Paksa (FVC)) < 0,7. Selain spirometri, tes lain seperti analisis gas darah, *computed tomography* (CT) *scan*, radiografi, dan deteksi emfisema pada alveoli dapat dilakukan untuk memastikan tingkat pH dalam darah. Selain itu, beberapa penelitian menyatakan bahwa penderita asma dan PPOK dapat dievaluasi defisiensi α-1 antitripsinnya.

Berdasarkan pengobatan bronkodilator, temuan spirometri yang mengukur FEV1 dan FVC digunakan untuk mengklasifikasikan pasien PPOK ke dalam Inisiatif Global untuk Penyakit Paru Obstruksi Kronis (GOLD) 1, 2, 3, dan 4. Pengukuran spirometri harus memenuhi *Forced Vital Capacity* (FVC), *Forced Expiratory Volume in One Second* (FEV1) dan rasio kedua pengukuran tersebut (FEV1/FVC). FVC mengukur kapasitas udara yang dipaksa keluar dari titik inspirasi terbesar. Tabel 1 menunjukkan tingkat pembatasan jalan napas pada individu dengan PPOK.

Tabel 1 Klasifikasi Tingkat Keparahan GOLD Berdasarkan Hasil Pengukuran Spirometri Pada Pasien dengan FEV1/FEVC < 0,7

GOLD 1	Ringan	FEV1 ≥ 80% perkiraan
GOLD 2	Sedang	50% ≤ FEV1< 80% perkiraan
GOLD 3	Berat	30% ≤ FEV1< 50% perkiraan
GOLD 4	Sangat Berat	FEV1< 30% perkiraan

Sumber : A. Y. Soeroto dan H. Suryadinata, (2019)

Nesco SQ-01 *three balls* spirometer digunakan untuk pelatihan pemulihan pernapasan, alat ini digunakan untuk membantu mengidentifikasi gangguan pernapasan seperti asma, Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) dan penyakit lainnya. Spirometer insentif 3 bola merupakan alat yang berorientasi pada aliran, memberikan indikator "Bola" tidak langsung dari volume inspirasi pasien. Ini membantu memperkuat otot-otot pernapasan dan membantu memulihkan serta mempertahankan kapasitas paru-paru dengan mendorong pernapasan perlahan dan dalam [11].

Cara penggunaan *nesco* SQ-01 *three balls* spirometer sebagai berikut :

a. Duduk tegak di kursi atau tepi tempat tidur dan pegang spirometer setinggi mata.
b. Tutupi corong dengan rapat menggunakan bibir untuk memastikan tidak ada kebocoran.
c. Buang napas perlahan dan seluruhnya melalui mulut.
d. Selanjutnya, tarik napas melalui mulut secara perlahan dan sedalam mungkin. Saat ini terjadi, piston di spirometer akan mulai naik perlahan.
e. Indikator pada spirometer juga seharusnya mulai bergerak ke atas. Biasanya, spirometer insentif akan memiliki tanda pada indikatornya, seperti panah, untuk menunjukkan pengukuran tujuan seseorang dan di mana mereka harus mengarahkan indikator tersebut.
f. Saat piston sudah setinggi mungkin, tahan napas selama 10 detik, atau selama mungkin. Saat ini terjadi, piston perlahan akan mulai turun.
g. Saat piston mencapai dasar, bernapaslah perlahan melalui mulut. Kemudian istirahat selama beberapa detik.
h. Ulangi latihan ini sebanyak 3 kali atau sebanyak yang disarankan oleh ahli medis, kemudian catat hasil pengukuran spirometri tersebut.

Tabel 2 Klasifikasi Hasil Pengukuran *nesco* SQ-01 *three balls* spirometer

Kategori	KVP (%)
Normal	≥ 80
Risiko Ringan	60-79
Risiko Sedang	51-59
Risiko Berat	≤ 50

Sumber : Imanuel Yacob Wila dkk, (2022)

3. Pemeriksaan Faal Paru

Pemeriksaan faal paru digunakan untuk mengevaluasi kemampuan pernapasan pasien dan mengidentifikasi penyebab kerusakan. Uji ini melibatkan pemeriksaan darah rutin, seperti *Hemoglobin* (Hb), *Hematokrit* (Ht) dan Leukosit, serta foto toraks untuk menyingkirkan penyakit paru lainnya [12].

c. Gejala Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK)

Penyakit PPOK dapat menunjukkan gejala yang bervariasi dari ringan hingga berat. Beberapa gejala yang paling umum dialami oleh penderita PPOK antara lain [13] :

1. Kesulitan bernapas, terutama saat bergerak.
2. Batuk secara terus-menerus menyertai dahak.
3. Mengi (bengek).
4. Lemas (kurangnya kemampuan atau produktivitas).
5. Mengalami rasa berat di dada.
6. Mengurangi berat badan.

PPOK seringkali tidak menunjukkan gejala sampai paru-paru mengalami kerusakan yang parah melainkan akan berkembang secara bertahap selama bertahun-tahun.

d. Faktor Risiko Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK)

Beberapa faktor risiko PPOK diantaranya sebagai berikut [14] :

1. Merokok

Menurut *American Lung Association* (ALA), merokok adalah penyebab utama PPOK, yang menyebabkan sampai 90% kasus kematian. Perokok memiliki peluang 13 kali lebih besar dibandingkan orang yang tidak pernah merokok. Risiko ini meningkat seiring dengan jumlah dan durasi penggunaan rokok seseorang. Terdapat bukti bahwa beberapa mekanisme pertahanan respirasi terganggu ketika orang merokok. Diketahui bahwa asap rokok meningkatkan produksi lendir dan mengurangi pergerakan silia. Motilitas silia yang berkurang dapat menyebabkan penumpukan lendir yang mengental dan terperangkapnya

partikel. Struktur jalan napas yang berubah pada perokok akan menyebabkan perubahan kapasitas dan berbagai gejala klinis. Hal ini sebagai penyebab utama berlangsungnya penyakit obstruksi menahun. Maka dari itu, risiko yang sama berlaku bagi mereka yang terpapar asap rokok dalam jumlah yang signifikan.

2. Paparan Polusi Udara

   Paparan asap dan debu kimia dalam jangka panjang di tempat kerja dapat mengiritasi dan meradang paru-paru seseorang. Polusi udara seperti gas buangan industri, briket batu bara menjadi faktor risiko seseorang terjangkit penyakit PPOK [15].

3. Infeksi

   Infeksi saluran pernapasan dapat memperburuk gejala PPOK dan meningkatkan risiko eksaserbasi akut. Selain itu, ada hubungan antara infeksi virus tertentu seperti, virus flu dan virus *Respiratori Sincitial* (RSV) dikaitkan dengan peningkatan risiko eksaserbasi PPOK [16].

4. Umur

   Faktor risiko umur terhadap PPOK menunjukkan bahwa faktor risiko utama PPOK adalah umur, karena paru-paru mengalami perubahan fisiologis dan struktural seiring bertambahnya umur yang dapat menyebabkan penurunan fungsi paru, peningkatan kekakuan dan penurunan elastisitas paru-paru [17].

5. Jenis Kelamin

   Jenis kelamin laki-laki memiliki tingkat lebih tinggi terpapar PPOK dibandingkan perempuan, karena prevalensi merokok lebih banyak laki-laki daripada perempuan. Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara jenis kelamin dan risiko terkena PPOK [18].

6. Genetika

   Dalam kasus yang jarang terjadi, individu yang tidak pernah merokok atau yang pernah mengalami paparan jangka panjang tertentu mungkin secara genetik cenderung mengembangkan PPOK. Bronkietasis

dan kondisi paru-paru lainnya juga dapat diakibatkan oleh kekurangan *Alpha-1-Antitrypsin* (AAT) [19].

e. Patogenesis Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK)

Beberapa mekanisme menyebabkan Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK), termasuk stres oksidatif, inflamasi saluran napas kronis serta ketidakseimbangan antara proteolitik dan anti proteolitik. Masuknya sel inflamasi ke paru-paru sebagai reaksi terhadap asap rokok menyebabkan inflamasi kronik pada saluran napas. Dengan produksi spesies oksigen reaktif yang berlebih, stres oksidatif memperburuk mekanisme pertahanan antioksidan dalam patogenesis PPOK. Oksidan dilepaskan oleh asap rokok, sel epitel, endotel alveolar dan leukosit inflamasi. Stres oksidatif dapat merusak matriks ekstraseluler paru-paru selain menyebabkan kematian sel. Faktor risiko lainnya, seperti kebiasaan merokok, paparan bahan kimia dan polusi udara di tempat kerja, juga dapat meningkatkan kemungkinan terkena PPOK [20].

f. Dampak Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK)

PPOK adalah kondisi paru yang berlangsung lama dan ditandai dengan keterbatasan aliran udara. PPOK dapat berdampak pada beberapa hal, seperti [21]:

1. Kematian: Penyebab kematian paling umum keempat di seluruh dunia adalah PPOK. Pengobatan PPOK yang lebih baik di negara-negara dengan kasus PPOK yang meningkat dapat membantu mengurangi kematian akibat PPOK.
2. Komplikasi: PPOK dapat menyebabkan pneumotoraks spontan.
3. Kualitas hidup: PPOK dapat berdampak pada kualitas hidup pasien, seperti nyeri dada dan sesak napas.
4. Beberapa penyakit lain: PPOK sering dikaitkan dengan beberapa penyakit lain, seperti diabetes, sindrom metabolik, osteoporosis, dan penyakit jantung.

g. Pengobatan Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK)

Pengobatan PPOK adalah untuk mengontrol gejala pasien serta mencegah kerusakan kondisi tersebut. Beberapa jenis perawatan medis yang sering digunakan yaitu [22] :

1. *Bronkodilator*

   Saluran bronkial yang menghubungkan saluran napas ke paru-paru dibuat lebih lebar oleh *bronkodilator*. Alat ini dapat digunakan dengan nebulizer atau inhaler yang merupakan perangkat medis yang memberikan obat secara langsung kedalam saluran napas dan paru-paru.

   Bronkodilator terbagi menjadi dua kategori:

   a. β-agonis juga dikenal sebagai *beta-agonis* penggunaannya yakni, diminum dua kali sehari sebagai terapi pemeliharaan untuk membantu pernapasan selama PPOK kambuh (eksaserbasi). Obat ini dapat bekerja cepat (seperti *albuterol*) atau bekerja lambat (seperti *salmeterol*).
   b. *Asetilkolin* diblokir oleh obat *antikolinergik* seperti *Atrovent*. Hal ini menyebabkan jalan napas menyempit. Frekuensi maksimum penggunaan obat ini adalah setiap enam jam sekali.

2. Terapi Oksigen

   Perawatan oksigen dapat memperlancar pernapasan dan memastikan paru-paru menerima oksigen yang cukup. Diantara perawatan oksigen ini adalah [23] :

   a. Mengurangi gejala-gejala PPOK.
   b. Memfasilitasi tidur yang lebih nyenyak.
   c. Menyediakan oksigen ke darah dan organ-organ lain.
   d. Mencegah gejala dan memperpanjang masa hidup.

3. Rehabilitasi Paru

   Tujuan program rehabilitasi paru adalah untuk meningkatkan kesehatan fisik, menurunkan gejala dan meningkatkan kualitas hidup penderita PPOK [24].

4. Edukasi dan Konseling

   Edukasi mencakup informasi tentang faktor risiko, pengelolaan gejala, dan cara mengurangi paparan polutan. Selain itu, pasien memerlukan konseling untuk mendorong perubahan perilaku dan mengatasi stres sehingga penting bagi penderita PPOK untuk memahami kondisinya dan menerima dukungan dan konseling agar dapat mengelola kondisinya dengan baik [25].

h. Pengendalian Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK)

   Pengendalian PPOK mencakup pencegahan, pengobatan, dan deteksi dini. Beberapa langkah pencegahan diantaranya sebagai berikut [26] :

1. Berhenti Merokok

   Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (KEMENKES RI), kebiasaan merokok adalah penyebab utama kasus PPOK. Berhenti merokok adalah cara terbaik untuk mencegah PPOK. Menurut penelitian Rizki Arisandi dan Dian Isti Angraini tahun 2023, mengemukakan bahwa menghentikan kebiasaan merokok serta melakukan kontrol kesehatan secara rutin yang dilakukan melalui pendekatan dokter keluarga, sehingga setelah dievaluasi didapatkan gejala yang dirasakan pasien berkurang [27]. Maka dari itu, penggantian nikotin yang dikombinasikan dengan berhenti merokok secara efektif dapat ditingkatkan dengan konseling, dukungan keluarga dan pengobatan.

2. Kurangi Paparan Iritan Lingkungan

   Paparan bahan kimia yang mengiritasi paru-paru, seperti polusi udara, debu atau asap rokok dari tempat kerja adalah beberapa penyebab PPOK. Oleh karena itu, untuk mencegah PPOK diusahakan sebisa mungkin untuk menghindari paparan iritan udara.

   Berikut adalah beberapa caranya sebagai berikut :

a. Pastikan ventilasi yang baik di rumah sehingga dapat mendukung sirkulasi udara yang baik.

b. Jangan melakukan sesuatu di luar ruangan di tempat dengan tingkat polusi udara tinggi, seperti di dekat tempat pembuangan sampah.
c. Perintahkan orang lain untuk merokok di luar ruangan dan pastikan rumah dan tempat kerja bebas dari asap rokok. Jika bekerja di tempat dengan terpapar debu dan asap bahan kimia, diskusikan peralatan perlindungan pernapasan dan tindakan penyelamatan kesehatan lainnya dengan *supervisor* anda.

3. Hindari Kontak Dekat dengan Orang yang Terjangkit Infeksi Saluran Pernapasan

   Jaringan parut pada paru-paru dapat terjadi karena pneumonia, bronkitis akut dan infeksi pada saluran pernapasan bagian bawah. Oleh karena itu, hindari berada terlalu dekat dengan orang yang memiliki penyakit pernapasan yang dapat menular. Terdapat rekomendasi yang dapat dilakukan yaitu vaksinasi pneumokokus jika sudah berusia ≥ 40 tahun dan memiliki faktor risiko pneumonia. Pastikan untuk menerima vaksinasi flu setiap tahun [26].

4. Lakukan Tes Darah Untuk Mengetahui Kadar *Alpa-1-Antitypsin*

   Jika kemungkinan besar faktor keturunan yang meningkatkan risiko memiliki penyakit ini adalah penyebabnya jika memiliki anggota keluarga dengan PPOK yang tidak pernah merokok atau yang menderita penyakit ini pada usia muda. Oleh karena itu, pikirkanlah untuk memeriksakan kadar *alfa-1-antitripsin* dengan tes darah. Ini adalah protein penting yang melindungi dari kerusakan paru-paru akibat peradangan. Risiko yang lebih besar terkena PPOK ditunjukkan dengan rendahnya kadar protein ini [28].

2. Tinjauan tentang Umur

Umur dapat didefinisikan sebagai lamanya waktu sejak seseorang dilahirkan, dihitung dari tahun kelahirannya. Umur seseorang dapat mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk kesehatan, pengalaman, daya tahan tubuh, energi dan fungsi sistem indra. Selain itu, umur juga dapat mempengaruhi perubahan farmakodinamika dan respons tubuh terhadap berbagai faktor lingkungan dan penyakit. Hubungan umur dengan Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) adalah berkaitan dengan risiko dan prevalensi penyakit PPOK biasanya berusia ≥40 tahun dan sering mengalami masalah pernapasan. Penelitian D. T. Najihah, N, dkk tahun 2023, mengemukakan bahwa umur ≥40 tahun sering mengalami gangguan pernapasan yang parah, eksaserbasi dan komorbiditas sehingga meningkatkan risiko terkena PPOK serta kualitas hidup, morbiditas dan kematian yang buruk [29].

Menurut artikel dari Dinas Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) tahun 2022, mengemukakan bahwa gejala penyakit PPOK umumnya muncul pada usia 35-40 tahun [30]. Selain itu, penelitian S. Hartina tahun 2021, menemukan kelompok usia dengan prevalensi PPOK tertinggi adalah 40-49 tahun, yaitu 10 orang (28,6%) sedangkan kelompok usia dengan prevalensi terendah adalah 30-39 tahun, yaitu 4 orang (11,4%). Hal ini dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu meningkatnya polusi udara dan tingkat merokok, perubahan tren dari penyakit menular ke penyakit degeneratif dan peningkatan usia rata-rata populasi global [31]. Oleh karena itu, berdasarkan sumber-sumber tersebut, dapat disimpulkan bahwa PPOK memang cenderung menjadi risiko kesehatan pada usia ≥ 40 tahun.

3. Tinjauan tentang Status Gizi

Status gizi merupakan salah satu variabel yang meningkatkan risiko kesakitan dan kematian. Kapasitas seseorang untuk sembuh dan mempertahankan kesehatan yang baik dipengaruhi oleh kondisi pola makannya. Konsumsi makanan dan penyakit adalah dua faktor yang berdampak langsung pada status gizi. Kondisi ketika tubuh tidak menerima nutrisi yang cukup, maka terjadilah malnutrisi. Ketidakseimbangan antara

konsumsi makanan dan jumlah nutrisi yang dibutuhkan untuk menjaga kesehatan juga dapat disebut sebagai malnutrisi. Asupan makanan yang tidak seimbang atau tidak mencukupi dapat menjadi penyebabnya. Selain itu, tubuh mengalami malabsorpsi makanan atau kegagalan metabolisme sebagai akibat dari malnutrisi.

Salah satu cara mudah untuk melacak kesehatan gizi orang dewasa adalah dengan menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT) yang sangat berguna untuk mengidentifikasi individu dengan berat badan kurang dan berat badan berlebih.

Adapun Indeks Massa Tubuh (IMT) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m}^2\text{)}}$$

Menurut *World Health Organization* (WHO) IMT dikategorikan menjadi empat kelompok yaitu :

a. Malnutrisi (18,5 kg/m^2)
b. Berat badan normal (18,5–24,9 kg/m^2)
c. Kelebihan berat badan (25,0–29,9 kg/m^2)
d. Obesitas (≥30,0 kg/m^2)

Menurut penelitian D. Hasanah, F. A., dan Mayasari tahun 2023, mengemukakan bahwa efek katabolik dari status gizi adalah mediator yang signifikan antara gizi dan fungsi paru-paru. Tubuh akan memecah protein dalam otot terutama otot pernapasan jika anda mengonsumsi lebih sedikit kalori. Kemampuan setiap otot untuk menjalankan fungsinya akan dipengaruhi oleh penurunan massa tubuh tanpa lemak. Kekurangan gizi berdampak buruk pada kekuatan dan daya tahan otot pernapasan, sistem pertahanan kekebalan paru, pengaturan napas, serta struktur dan fleksibilitas fungsi paru-paru. Ini hanya salah satu contoh hubungan yang kuat antara nutrisi dan fungsi paru-paru [32].

Selain itu, penelitian M. Ekaputri tahun 2020, mengemukakan bahwa penyakit paru dan malnutrisi berkaitan karena sejumlah faktor, termasuk

peningkatan pengeluaran energi (EE) yang disebabkan oleh upaya pernapasan yang meningkat, variabel humoral yang dipengaruhi oleh peradangan sistemik dan berkurangnya rasa lapar, maka status nutrisi merupakan faktor signifikan yang mempengaruhi perkembangan perjalanan penyakit pada pasien PPOK. Maka dari itu, status gizi tidak normal lebih cenderung memiliki derajat PPOK yang lebih parah [33].

4. Tinjauan tentang Riwayat Penyakit

Riwayat penyakit adalah informasi tentang kondisi kesehatan seseorang, termasuk riwayat kesehatan pribadi dan keluarga serta riwayat perkembangan penyakit tanpa campur tangan medis. Dalam konteks kesehatan, riwayat penyakit dapat mempengaruhi pencegahan, diagnosis dan pengobatan penyakit. Dalam kasus Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK), faktor risiko paling umum penyakit tersebut karena asap rokok, namun faktor risiko lainnya seperti paparan polusi udara dan infeksi saluran pernapasan. Penelitian I. N. Muliase tahun 2024, mengemukakan bahwa Riwayat penyakit seperti asma, bronkitis, enfisema juga dapat menjadi faktor risiko PPOK melalui interaksi kompleks antara faktor genetik dan paparan lingkungan [34].

Menurut penelitian N. Agustin., dkk tahun 2022, mengemukakan bahwa individu tanpa riwayat penyakit pernapasan dengan mereka yang memiliki riwayat penyakit pernapasan memiliki kemungkinan tujuh kali lebih besar terkena PPOK [35]. Maka dari itu, sangat penting untuk mengetahui riwayat penyakit dan mengambil langkah-langkah pencegahan yang tepat.

5. Tinjauan tentang Pengetahuan

Pengetahuan didefinisikan sebagai fakta atau informasi yang diketahui atau disadari oleh seseorang. Tingkat pengetahuan responden mempengaruhi perilaku perawatan dan pengalaman mengenai pengendalian risiko Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) [36]. Identifikasi tingkat pengetahuan responden didasarkan pada hasil kuesioner terkait dengan seberapa benar jawaban yang mereka pilih mengenai pertanyaan seputar pengendalian risiko PPOK. Kriteria pengetahuan cukup yaitu responden yang menjawab ≥ 75% dimana mereka memiliki wawasan umum namun tidak mengetahui secara

spesifik seputar pengendalian risiko PPOK sedangkan pengetahuan kurang jika skor yang diperoleh responden < 75%.

6. Tinjauan tentang Status Merokok

Status merokok adalah kebiasaan seseorang dalam mengonsumsi produk tembakau, khususnya rokok. Status merokok dibedakan menjadi 2 bagian yakni, perokok aktif (*current smoker*) dan mantan perokok (*former smoker*) adalah dua jenis perokok. Menurut *US Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), perokok aktif adalah orang dewasa yang merokok sekurang-kurangnya 100 batang sepanjang hidupnya dan terus merokok setiap hari (*daily*) atau selang hari (*nondaily*) sedangkan mantan perokok adalah orang dewasa yang merokok sekurang-kurangnya 100 batang sepanjang hidupnya, tetapi sekarang tidak lagi merokok. Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) paling sering disebabkan oleh asap rokok, yang mengiritasi saluran udara dan menyebabkan peradangan kronis yang menyempitkan saluran udara dan merusak jaringan paru-paru. Ini menunjukkan bahwa merokok, baik sebagai perokok aktif maupun mantan perokok, meningkatkan risiko PPOK [37].

Menurut penelitian Mangunegoro H, tahun 2019, mengemukakan bahwa penurunan Volume Ekspirasi Paksa dalam Detik Pertama (VEP1) secara proporsional dengan jumlah, jenis dan durasi merokok dapat menyebabkan hipersekresi lendir dan penyumbatan kronis pada perokok yang sudah memiliki kebiasaan tersebut [38]. Serta, penelitian B. Ramadhan, M. A. H., dan Hartono tahun 2020, mengemukakan bahwa Indeks Brinkman (IB) pengemudi ojek online dengan IB ≥ 200 atau status keparahan perokok berat memiliki risiko 3,5 kali lebih besar terkena PPOK dibandingkan pengemudi ojek online dengan IB di bawah atau status keparahan perokok ringan (p= 0.032; CI 95 %: 1.231-9.846). Temuan ini menghubungkan tingkat keparahan merokok dengan kejadian PPOK. Berdasarkan penelitian, pengemudi ojek online yang tidak pernah merokok sama sekali ditempatkan pada kelompok tingkat keparahan merokok rendah (IB = 0) [39].

Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa perokok aktif (*current smoker*) lebih berisiko terkena PPOK karena rokok mengandung racun kimia berbahaya, risiko penyakit meningkat seiring dengan penggunaan rokok setiap hari dan durasi merokok. Tiga bahan utama rokok adalah nikotin, tar dan *karbondioksida* (CO2) yang semuanya dapat berdampak buruk bagi kesehatan.

7. Tinjauan tentang Alat Pelindung Diri (APD)

APD adalah pilihan terakhir untuk melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja dari bahaya fisik, kimia atau biologis di tempat kerja. Penggunaan APD, seperti masker sederhana (*surgical mask*), respirator, sarung tangan, sepatu pelindung, helmet, *earplug*, *earmuff* dan kacamata pelindung dapat menurunkan ambang batas risiko bahaya penyakit dari paparan polusi udara pada karyawan PLTU dan mencegah PPOK [40].

Menurut penelitian S. Astuti, M., dkk tahun 2018, mengemukakan bahwa penggunaan APD ini akan menurunkan risiko PPOK dan partikel debu. Masker N95 berkualitas secara teratur membantu mencegah dan mengurangi risiko penyakit. Masker N95 berfungsi mencegah partikel-partikel di udara yang dapat menyebabkan iritasi saluran pernapasan, seperti debu, gas atau uap serta udara yang mengandung racun, polutan dan bahan kimia tidak sehat lainnya [41].

Selain itu penelitian Rachmadhany A tahun 2020, mengemukakan bahwa APD bagi pekerja dapat berupa masker N95 dan kacamata pelindung. Karyawan PT Matahari Indonesia Timur Kota Baubau mengungkapkan mayoritas responden menggunakan APD sebanyak 12 kali (37,5%) sedangkan responden paling sedikit (62,5%) tidak menggunakan APD sama sekali. Hal ini menunjukkan bahwa pekerja masih belum menyadari perlunya memakai Alat Pelindung Diri (APD) pada saat bekerja sehingga berisiko terkena paparan debu yang parah dan meningkatkan risiko penyakit PPOK [42].

8. Tinjauan tentang Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU)

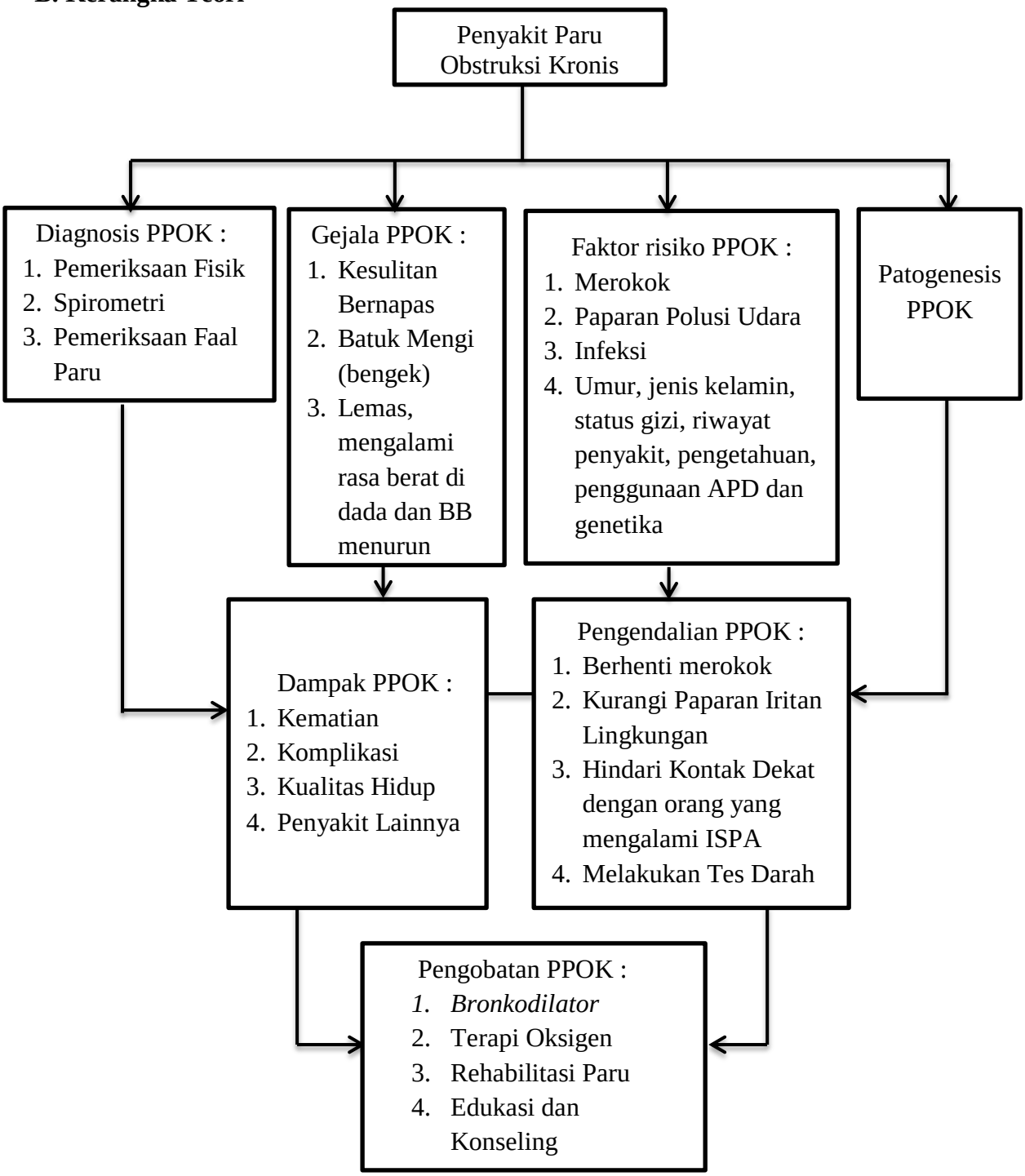
PLTU adalah sumber pembangkit listrik dengan penggerak utamanya adalah generator yang dihubungkan ke turbin dan keluaran generator uap panas atau kering yang memutar turbin. Pertama kali diluncurkan, PLTU

menggunakan berbagai jenis bahan bakar antara lain solar dan batu bara atau arang kayu. Area kerja PLTU terdiri dari kantor tata usaha, ruang klinik, bagian boiler, pengolahan air, ruang P3K, keamanan, bengkel toko dan barang lainnya [43].

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dapat meningkatkan risiko penyakit karena, menggunakan berbagai macam bahan bakar yang dapat menghasilkan polusi udara terutama partikulat dan gas beracun seperti senyawa *hidrokarbon*, *karbonmonoksida* (CO), *sulfurdioksida* (SO2) dan *nitrogen dioksida* (NO2).

Kandungan *hidrokarbon, karbon monoksida* (CO), *sulfur dioksida* (SO2) dan *nitrogen dioksida* (NO2) dalam udara dapat menyebabkan kerusakan pada sistem pernapasan. *Karbon monoksida* (CO) dapat mengganggu transportasi oksigen dalam tubuh, sementara *hidrokarbon*, *sulfur dioksida* (SO2) dan *nitrogen dioksida* (NO2) dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan dan fungsi paru-paru sehingga mengakibatkan batuk, sekresi lendir yang berlebihan dan bronkitis kronis sehingga berkontribusi pada perkembangan PPOK. Telah dibuktikan bahwa paparan yang terlalu lama terhadap polusi udara ini dapat menyebabkan penyakit seperti *stroke*, jantung iskemik, PPOK, penyakit pernapasan dan kardiovaskular lainnya. Menurut Fajaria Nurcandra., dkk, tahun 2023 dalam penelitiannya mengemukakan bahwa residu dari aktivitas PLTU yang menggunakan batu bara sebagai bahan bakar dapat menurunkan kesehatan paru-paru dalam jangka panjang atau menyebabkan penyakit karsinogenik kronis.

B. Kerangka Teori

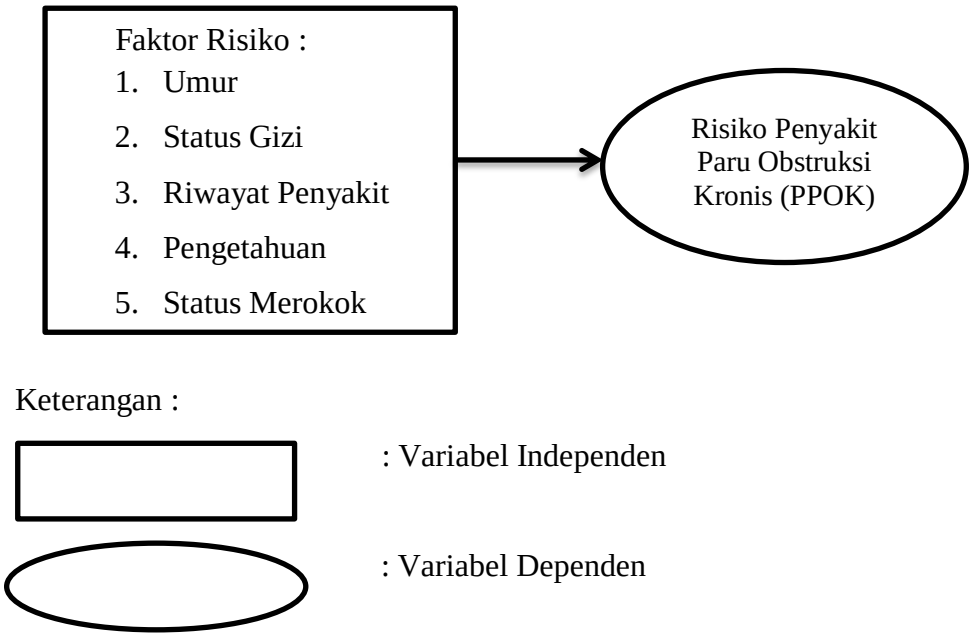


Gambar 1 Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK)

Sumber : Modifikasi Ramdhan M. Metode Penelitian. 2021 [44].

C. Kerangka Pikir

Berdasarkan uraian diatas maka dirumuskan "Analisis Risiko yang Berhubungan dengan Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) Pada Karyawan PLTU Barru" sehingga uraian tersebut dibuat dalam bentuk kerangka pikir, untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2 Kerangka Pikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis Alternatif (Ha)

1. Ada hubungan umur terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru
2. Ada hubungan status gizi terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru
3. Ada hubungan riwayat penyakit terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru
4. Ada hubungan pengetahuan terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru
5. Ada hubungan status merokok terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru
6. Ada hubungan penggunaan APD terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru

Hipotesis Nol (Ho)

1. Tidak ada hubungan umur terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru
2. Tidak ada hubungan status gizi terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru
3. Tidak ada hubungan riwayat penyakit terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru
4. Tidak ada hubungan pengetahuan terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru
5. Tidak ada hubungan status merokok terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru
6. Tidak ada hubungan penggunaan APD terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Desain Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk penelitian analitik kuantitatif dengan desain penelitian *cross sectional study*, yaitu untuk menganalisis Risiko yang Berhubungan dengan Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) Pada Karyawan PLTU Barru.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT.Indonesia Power (IP) Unit PLTU Barru yang berlokasi di Desa Lampoko, Kecamatan Balusu, Kabupaten Barru dan waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-April 2024.

B. Popualsi dan Sampel

Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh karyawan di PT.Indonesia Power (IP) Unit PLTU Barru sebanyak 400 karyawan.

Sampel

Sampel adalah sebagian dari karyawan di PT.Indonesia Power (IP) Unit PLTU Barru di bagian *ASH Yard* (pengelola batubara), *Coal Yard* (boiler), *Cleaning Service* Unit dan *Security*. Jumlah sampel dihitung menggunakan rumus Slovin, sebagai berikut :

Rumus : $n = \frac{N}{1+N(d)^2}$

Keterangan :

N= Besarnya Populasi

n = Besarnya Sampel

d = Tingkat kepercayaan yang diinginkan yaiti 0,1% (10%)

Sehingga didapatkan jumlah sampel sebagai berikut:

Diketahui:

$n= \frac{400}{1+400(0,1)}$

$n = \frac{400}{1+400(0,01)}$

$$n = \frac{400}{1+4}$$

$$n = \frac{400}{5}$$

n = 80

Jadi, dalam penelitian ini sampel yang diperoleh yaitu 80 karyawan. Cara pengambilan sampel dengan menggunakan metode *simple random sampling*.

C. Definisi Operasional

Umur

Umur adalah lamanya waktu sejak seseorang dilahirkan, dihitung dari tahun kelahirannya sampai dilakukannya wawancara.

Kriteria Objektif

Risiko tinggi : Jika umur responden ≥ 40 tahun.

Risiko rendah : Jika umur responden < 40 tahun.

Status gizi

Status gizi adalah keadaan keseimbangan gizi sebagai dampak dari imtek yang dikonsumsi karyawan yang ditentukan berdasarkan pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) melalui pengukuran Berat Badan (BB) dan Tinggi Badan (TB).

Status gizi responden yang diperoleh melalui wawancara.

Kriteria Objektif

Normal + obesitas : Jika responden memiliki IMT (≥ 18,5 kg/m^2)

Kurus : Jika responden memiliki IMT (≤ 18,5 kg/m^2)

Riwayat penyakit

Riwayat penyakit responden yang diperoleh melalui wawancara.

Kriteria Objektif

Ada Riwayat : Jika responden memiliki salah satu riwayat penyakit seperti asma, bronkitis dan enfisema.

Tidak Ada : Jika responden tidak memiliki salah satu riwayat penyakit seperti asma, bronkitis dan enfisema.

Pengetahuan

Segala sesuatu yang diketahui oleh responden terkait Risiko Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) yang diperoleh melalui wawancara.

Jumlah pilihan pertanyaan : 4

Jumlah pertanyaan : 15

Skor menjawab benar 1

Skor menjawab salah 0

Skor kurang : 15 x 0 = 0 x 100% = 0%

Skor cukup : 15 x 1 = $\frac{15}{15}$ x 100% = 100%

R : *Range* = 100% - 0% = 100%

K : 2 (cukup dan kurang)

I : Interval

Kemudian diukur dengan rumus interval

$$I = \frac{R}{K}$$

$$I = \frac{100\%}{2}$$

$$I = 50\%$$

Cara pengukuran menggunakan kriteria penilaian, yaitu :

Kriteria penilaian = skor cukup – interval

= 100% - 50%

= 50%

Kriteria Objektif

Cukup : Jika skor diperoleh responden ≥ 50%

Kurang : Jika skor diperoleh responden < 50%

Skala data yang digunakan yaitu skala Ordinal.

Status merokok

Status merokok responden yang diperoleh melalui wawancara.

Kriteria Objektif

Risiko tinggi : Jika responden adalah perokok aktif (*current smoker*) dan mantan perokok (*former smoker*).

Risiko rendah : Jika responden tidak pernah merokok.

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

Penggunaan APD responden saat bekerja seperti, masker sederhana (*surgical mask*), respirator, sarung tangan, sepatu pelindung, helmet, *earplug*, *earmuff* dan kacamata pelindung yang diperoleh melalui wawancara.

Kriteria Objektif

Lengkap : Jika responden menggunakan minimal dua atau lebih APD saat bekerja.

Tidak Lengkap : Jika responden tidak menggunakan minimal dua atau lebih APD saat bekerja.

Risiko Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK)

PPOK adalah sebuah kondisi penyakit radang paru-paru kronis yang menyebabkan gejala seperti kesulitan bernapas, batuk kronis, produksi lendir (dahak) dan mengi. Dilakukan pemeriksaan spirometri untuk mengetahui seberapa besar risiko PPOK pada responden.

Kriteria Objektif

Normal : Jika responden memiliki hasil pengukuran KVP $\geq$ 80%

Berisiko : Jika responden memiliki hasil pengukuran KVP $\leq$ 79%

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah metode yang digunakan sebagai pengukuran dan pengumpulan data. Instrumen penelitian yang digunakan adalah, timbangan, *microtoice*, spirometri dan kuesioner.

E. Teknik Pengumpulan Data

Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan peneliti secara langsung dari sumber informasi melalui kuesioner yang mencakup (karakteristik umur, status gizi, riwayat penyakit, pengetahuan, status merokok dan penggunaan APD) diperoleh melalui wawancara serta melakukan pengukuran spirometer.

Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang tersedia atau ada sebelum penelitian dilakukan. Data sekunder diperoleh dari PT.Indonesia Power (IP) Unit PLTU Barru dengan mengumpulkan sejumlah data karyawan PLTU sebanyak 400 karyawan.

F. Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan Data

1. *Editing*

   Penyuntingan data dilakukan dengan cara melakukan pemeriksaan data yang sudah diperoleh.

2. *Coding*

   Pengkodean data dilakukan dengan menggunakan kode angka untuk mempermudah pengolahan data dan mengklasifikasikan jawaban menurut jenisnya.

3. *Entry*

   Sebelum dianalisis, data dimasukkan ke dalam program komputer dan ditabulasikan.

4. *Cleaning*

   Mengkoreksi data sebelum dianalisis untuk menjaga kualitas data.

Analisis Data

Data yang dikumpulkan diolah dan disajikan dalam bentuk tabel deskriptif dan narasi atau penjelasan menggunakan program *Statistic Package for Social Science* (SPSS) versi 25. Analisis yang digunakan yaitu univariat dan bivariat untuk mengetahui adanya pengaruh antar variabel independen (umur, status gizi, riwayat penyakit, pengetahuan, status merokok dan penggunaan APD) dengan variabel dependen (risiko penyakit PPOK) dilakukan uji *chi square.*

Rumus uji *chi square* sebagai berikut :

$$x^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Keterangan :

O = Observasi (nilai pengamatan)

E = Expected (frekuensi yang diharapkan)

Rumus E, yaitu :

$$E = \frac{total\ baris\ x\ total\ kolom}{N\ (jumlah\ keseluruhan\ data)}$$

Dimana df = degree of freedom, derajat kebebasan

Rumus :

$$df = (b-1) (k-1)$$

Dengan mengambil 2 kesimpulan, jika nilai p < 0,05 menunjukkan bahwa hasil perhitungan statistik bermakna (signifikan), menunjukkan bahwa kedua variabel tersebut memiliki hubungan yang substansial satu sama lain. Disisi lain, nilai p > 0,05 menunjukkan bahwa variabel-variabel tersebut tidak berhubungan secara signifikan satu sama lain.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Barru Kabupaten Barru yang dikenal dengan motto daerahnya HIBRIDA (Hijau, Bersih, Indah) merupakan salah satu kabupaten yang terletak di pesisir pantai barat Provinsi Sulawesi Selatan dengan panjang garis pantai mencapai 78 km. Luas wilayah Kabupaten Barru adalah 1.174,72 km2 (117.472 Ha). Kabupaten Barru terletak antara koordinat 400 5“49‘ - 400 47”35' Lintang Selatan 1190 35"16’ Bujur Timur, dengan batas-batas wilayah yaitu, sebelah utara berbatasan dengan Kota Parepare dan Kabupaten Sidrap, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Soppeng dan Kabupaten Bone, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Pangkep, sebelah barat berbatasan dengan Selat Makassar. Secara administratif terbagi dalam 7 kecamatan, 55 desa, dengan mata pencaharian utama di sektor pertanian yang didukung oleh 13.214,30 hektar lahan sawah dan 104.257,70 hektar.

PT PLN (Persero) adalah perusahaan milik negara yang merupakan induk perusahaan dari PT.Indonesia Power (IP) Unit Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Barru. Berlokasi di Desa Lampoko, Kecamatan Balusu, Kabupaten Barru, Mayoritas energi yang dibutuhkan untuk sistem interkoneksi yang menghubungkan Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat dihasilkan oleh PLTU Barru. PT.Indonesia Power PLTU Barru (BRU OMU) menunjukkan bahwa area kerja terdiri dari Kantor Administrasi, Fasilitas ruang klinik, Area Pengelolaan Batubara (bagian batubara), Bagian Boiler, *Cleaning Service*, Ruang P3K, Bagian Keamanan, Bengkel toko dan barang lainnya. PLTU Barru saat ini memiliki dua unit, masing-masing dengan daya terpasang 2X50 MW. Unit 1 alat bantu penyalaan awalnya menggunakan HSD (*High Speed Diesel*) dengan aliran tinggi sehingga meningkatkan suhu boiler karena batubara hanya akan terbakar sendiri jika suhu boiler telah mencapai titik nyala batubara. Unit 2 menggunakan alat bantu penyalaan awal dikenal sebagai *tiny oil gun* dimana sistem kerjanya hampir sama dengan proses HSD tetapi menggunakan aliran rendah yang dicampur dengan serbuk batubara.

B. Hasil Penelitian

1. Hasil Analisis Univariat

Untuk mengetahui karakteristik responden dari setiap variabel penelitian, baik variabel independen maupun variabel dependen, dilakukan analisis univariat, yaitu Umur, Status Gizi, Riwayat Penyakit, Pengetahuan, Status Merokok, Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), maupun variabel dependen, yaitu Risiko Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) pada responden yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan persentase.

Tabel 3 Distribusi Karakteristik Responden di PLTU Barru

Karakteristik	**F**	**%**
Umur (Tahun)		
< 21	2	2,5
21-30	22	27,8
31-40	33	41,6
41-50	18	22,8
> 50	5	6,3
Jenis Kelamin		
Laki-laki	71	88,8
Perempuan	9	11,3
Pendidikan		
SD	6	7,5
SMP	9	11,3
SMA	61	76,3
Perguruan Tinggi	4	5,0
Bagian Kerja		
ASH Yard (Pengelola batubara)	13	16,3
Coal Yard (Boiler)	10	12,5
Cleaning Service Unit	27	33,8
Security	30	37,5
Masa Kerja (Tahun)		
< 1	1	1,3
1- 10	57	71,4
> 10	22	27,7
Total	**80**	**100,0**

Sumber : Data Primer, 2024

Tabel 3 distribusi karakteristik responden di PLTU Barru berdasarkan umur tertinggi terdapat pada umur 31-40 tahun yaitu 33 orang (41,6%) sedangkan responden yang terendah terdapat pada kelompok umur <21 tahun yaitu 2 orang (2,5%). Karakteristik jenis kelamin laki-laki yaitu 71 orang (88,8%) sedangkan jenis kelamin perempuan yaitu 9 orang (11,3%). Pendidikan responden paling banyak yaitu SMA 61 orang (76,3%) sedangkan pendidikan paling sedikit yaitu Perguruan Tinggi 4 orang (5,0%). Bagian kerja responden paling banyak yaitu *security* 30 orang (37,5%) sedangkan paling sedikit yaitu *Coal Yard* (Boiler) 10 orang (12,5%). Mayoritas responden memiliki masa kerja 1-10 tahun (71,4%) dan terdapat 1,3% yang baru bekerja < 1 tahun.

Tabel 4 distribusi karakteristik responden berdasarkan variabel di PLTU Barru umur tertinggi terdapat pada kelompok umur risiko rendah yaitu 53 orang (66,0%) sedangkan responden yang terendah terdapat pada kelompok umur risiko tinggi yaitu 27 orang (34,0%). Status gizi responden mayoritas mengalami obesitas yaitu 55 orang (69,0%), kurus 23 orang (29,0%) dan terdapat 2,5% yang memiliki status gizi normal. Responden yang memiliki riwayat penyakit yaitu 6 orang (7,5%) berupa asma sedangkan yang tidak memiliki riwayat penyakit yaitu 74 orang (92,5%). Mayoritas responden memiliki pengetahuan cukup yaitu 27 orang (34,0%) sedangkan pengetahuan kurang yaitu 53 orang (66,0%). Status merokok responden mengalami risiko tinggi dan rendah yaitu masing-masing 40 orang (50,0%). Responden yang menggunakan APD lengkap yaitu 50 orang (62,5%) sedangkan tidak lengkap yaitu 30 orang (37,5%). Berdasarkan risiko PPOK responden yang berisiko yaitu 50 orang (62,5%) sedangkan normal yaitu 30 orang (37,5%).

Tabel 4 Distribusi Variabel Penelitian Berdasarkan Umur, Status Gizi, Riwayat Penyakit, Pengetahuan, Status Merokok, Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dan Risiko PPOK di PLTU Barru

Variabel	Frekuensi	%
Umur (Tahun)		
Risiko tinggi	27	34,0
Risiko rendah	53	66,0
Status Gizi		
Normal	2	2,5
Kurus	23	29,0
Obesitas	55	69,0
Riwayat Penyakit		
Ada Riwayat	6	7,5
Tidak Ada	74	92,5
Pengetahuan		
Cukup	27	34,0
Kurang	53	66,0
Status Merokok		
Risiko Tinggi	40	50,0
Risiko Rendah	40	50,0
Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)		
Lengkap	50	62,5
Tidak Lengkap	30	37,5
Risiko PPOK		
Normal	30	37,5
Berisiko	50	62,5
Total	**80**	**100,0**

Sumber : Data Primer, 2024

2. Hasil Analisis Bivariat

Dalam penelitian ini, analisis bivariat digunakan untuk memastikan bagaimana variabel independen dan dependen berhubungan satu sama lain.

Tabel 5 Hubungan Umur, Status Gizi, Riwayat Penyakit, Pengetahuan, Status Merokok dan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan PPOK di PLTU Barru

	PPOK				Jumlah		*p*
	Berisiko		Normal				
	n	%	n	%			
Umur							
Risiko tinggi	27	100,0	0	0,0	27	100,0	0,000
Risiko rendah	3	5,7	50	94,3	53	100,0	
Status Gizi							
Kurus	23	100,0	0	0,0	23	100,0	0,000
Normal + obesitas	7	12,3	50	87,7	57	100,0	
Riwayat Penyakit							
Ada riwayat	0	0,0	6	100,0	6	100,0	0,079
Tidak ada	30	40,5	44	59,5	74	100,0	
Pengetahuan							
Kurang	30	56,6	23	43,4	53	100,0	0,000
Cukup	0	0,0	27	100,0	27	100,0	
Status Merokok							
Risiko tinggi	14	35,0	26	65,0	40	100,0	0,491
Risiko rendah	16	42,5	24	57,5	40	100,0	
Penggunaan APD							
Tidak lengkap	30	100,0	0	0,0	30	100,0	0,000
Lengkap	0	0,0	50	100,0	50	100,0	
Total	**30**	**37,5**	**50**	**62,5**	**80**	**100,0**	

Sumber : Data Primer, 2024

Tabel 5 menunjukkan karyawan yang berisiko PPOK 100% memiliki umur risiko tinggi ≥40 tahun sedangkan yang normal (tidak berisiko PPOK) 94,3% memiliki umur risiko rendah <40 tahun. Hasil *Uji Chi Square* diperoleh nilai p=0,000 < α (0,05) bahwa ada hubungan antara umur terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru karena, penuaan dapat menyebabkan perubahan fisiologis yang mempengaruhi fungsi paru, seperti penurunan elastisitas jaringan paru dan peningkatan produksi dahak

yang dapat meningkatkan risiko PPOK. Menurut status gizi karyawan yang berisiko PPOK 100% memiliki status gizi kurus sedangkan yang normal (tidak berisiko PPOK) 87,7% memiliki status gizi normal + obesitas. Hasil *Uji Chi Square* diperoleh nilai p=0,000 < α (0,05) bahwa ada hubungan antara status gizi terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru karena, malnutrisi dapat menyebabkan penurunan fungsi paru dan perubahan analisis gas darah yang dapat meningkatkan risiko mortalitas.

Riwayat penyakit karyawan 100% yang normal (tidak berisiko PPOK) memiliki riwayat penyakit berupa asma dan 59,5% tidak pernah ada riwayat penyakit. Hasil *Uji Chi Square* diperoleh nilai p=0,079 > α (0,05) bahwa tidak ada hubungan antara riwayat penyakit terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru karena, riwayat penyakit tidak selalu memiliki hubungan yang langsung dengan risiko PPOK dimana fokus utama risiko PPOK yaitu polusi udara dan genetik. Mayoritas pengetahuan karyawan yang berisiko PPOK 56,6% memiliki pengetahuan kurang sedangkan yang normal (tidak berisiko PPOK) 100% memiliki pengetahuan cukup. Hasil *Uji Chi Square* diperoleh nilai p=0,000 < α (0,05) bahwa ada hubungan antara pengetahuan terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru karena, pengetahuan yang tepat tentang bahaya PPOK dan cara mencegahnya dapat membantu mengurangi risiko penyakit ini.

Menurut status merokok karyawan yang normal (tidak berisiko PPOK) 65,0% memiliki status merokok dengan risiko tinggi dan 57,5% risiko rendah. Hasil *Uji Chi Square* diperoleh nilai p=0,491 > α (0,05) bahwa tidak ada hubungan antara status merokok terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru karena, status merokok bukan hanya sebagai faktor penentu melainkan dapat dipengaruhi oleh pajanan di tempat kerja dan polusi udara. Berdasarkan penggunaan APD karyawan yang berisiko PPOK 100% menggunakan APD tidak lengkap sedangkan yang normal (tidak berisiko PPOK) 100% menggunakan APD lengkap. Hasil *Uji Chi*

Square diperoleh nilai p=0,000 < α (0,05) bahwa ada hubungan antara penggunaan APD terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru karena, penggunaan APD yang tepat dapat mengurangi risiko PPOK dengan mengurangi paparan debu dan zat berbahaya, mengurangi gangguan pernapasan dan menjaga fungsi paru dengan optimal.

C. Pembahasan

1. Hubungan Umur Terhadap Risiko PPOK Pada Karyawan PLTU Barru

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa umur memiliki hubungan terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru, dari 80 karyawan PLTU terdapat 27 orang yang berumur ≥40 tahun sehingga, berisiko terkena PPOK dimana umur mempengaruhi risiko PPOK karena, paparan lingkungan yang lebih lama akibat debu batubara, kerusakan jaringan saluran pernapasan yang *irreversibel* dan perubahan fisiologis terkait dengan penuaan pada karyawan PLTU Barru. Timbulnya kelainan fungsi paru meningkat seiring bertambahnya usia karyawan karena penuaan cenderung mengubah respons tubuh seseorang terhadap penyakit [41].

Umur memiliki hubungan terhadap risiko PPOK karena, PPOK cenderung berkembang pada usia dewasa (20-40) tahun hingga lansia (≥40 tahun) dimana, sistem kekebalan tubuh secara bertahap memburuk seiring bertambahnya usia, oleh karena itu penuaan adalah proses hilangnya kapasitas jaringan secara progresif didalam tubuh dalam mempertahankan struktur tubuh dari fungsi normalnya serta dipengaruhi oleh kebiasaan seseorang seperti mengkonsumsi alkohol secara terus menerus, begadang dan sebagainya [45].

Maka dari itu, hal ini sejalan dengan penelitian Najihah dan Theovena (2022) berdasarkan usia, didapatkan pasien PPOK didominasi yang berusia > 65 tahun. Hal ini merupakan hasil dari penurunan fungsi paru-paru akibat penuaan yang disebabkan oleh paparan polusi yang terus menerus terjadi pada usia > 65 tahun sehingga risiko PPOK 2,83 kali lebih besar daripada usia < 65 tahun [46]. Penelitian yang dilakukan oleh Lee Seeok Jeong pada

tahun 2015 di Korea menunjukkan bahwa, pertambahan umur mempengaruhi fungsi maksimum sistem pernafasan sehingga sangat mudah mengalami penurunan progresif pada kemampuan fungsi paru [47].

2. Hubungan Status Gizi Terhadap Risiko PPOK Pada Karyawan PLTU Barru

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa status gizi memiliki hubungan terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru, dari 80 karyawan PLTU terdapat 23 orang yang memiliki status gizi kurus sehingga, berisiko terkena PPOK karena, karyawan yang kurus dapat terkena risiko PPOK diakibatkan oleh paparan debu dan bahan kimia berbahaya diarea kerja dalam jangka waktu yang lama sehingga dapat menyebabkan kerusakan jaringan paru pada karyawan PLTU Barru. Status gizi memiliki keterkaitan yang signifikan dengan risiko terjadinya penyakit PPOK dimana berkurangnya asupan makanan, peningkatan pengeluaran energi dan faktor humoral yang dapat meningkatkan kemungkinan terkena penyakit adalah penyebab utama status gizi kurang (malnutrisi) [41].

Status gizi dikategorikan menjadi status gizi normal dan tidak normal. Status gizi tidak normal berisiko 1,5 kali lebih besar terkena PPOK dibandingkan status gizi normal. Nutrisi yang kurang pada seseorang menyebabkan berat badan yang rendah dimana hal tersebut berhubungan dengan penurunan kekuatan otot respirasi dan peningkatan mortalitas sehingga berisiko lebih besar terkena PPOK [48].

Maka dari itu, penelitian ini sejalan dengan penelitian Yuliani Setyaningsih, *et al* (2023) di industri tenun "X" yang menunjukkan bahwa, variabel status gizi responden terbanyak berada pada status gizi tidak normal sehingga disimpulkan bahwa ada hubungan antara status gizi dan kapasitas vital paru [49].

Penelitian yang dilakukan oleh Mufti Akbar Zulkarnain (2020) di Poli paru RSUD Matraman Jakarta Timur yang menunjukkan bahwa, status gizi rendah dapat berpengaruh negatif pada kualitas hidup pasien PPOK dan

meningkatkan risiko terjadinya penyakit ini, sehingga disimpulkan bahwa ada hubungan antara status gizi dengan kualitas hidup pasien PPOK [50].

3. Hubungan Riwayat Penyakit Terhadap Risiko PPOK Pada Karyawan PLTU Barru

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, riwayat penyakit tidak memiliki hubungan terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru, karena dari 80 karyawan PLTU terdapat 74 orang yang tidak memiliki riwayat penyakit dibandingkan ada riwayat penyakit berupa asma sehingga, tidak berisiko terkena PPOK. Karyawan yang memiliki riwayat penyakit berupa asma dapat meningkatkan risiko PPOK karena kerusakan jaringan paru yang disebabkan oleh inflamasi kronis dan paparan iritan lingkungan kerja pada karyawan PLTU Barru.

The Tucson Epidemiological Study of Airway Obstructive Disesase mengemukakan bahwa, pada orang dewasa dengan riwayat penyakit seperti asma menunjukan risiko 12 kali lebih besar menderita PPOK dibandingkan orang dewasa tanpa asma karena, orang dewasa yang memiliki riwayat penyakit asma yang diturunkan melalui orang tua mereka memiliki risiko yang lebih tinggi daripada yang orang tuanya tidak memiliki riwayat asma sebelumnya [48].

Selain itu, dibandingkan dengan perokok ringan (< 200 batang rokok seumur hidup), persentase perokok berat dengan IB (Indeks Brinkman) (IB > 200 batang) terbukti memiliki riwayat PPOK yang lebih besar. Lamanya penggunaan nikotin berkorelasi langsung dengan prevalensi PPOK karena paparan nikotin yang lebih lama meningkatkan kemungkinan kecanduan dan efek kesehatan yang merugikan, termasuk peningkatan risiko terkena penyakit yang berhubungan dengan merokok seperti sistem peredaran darah, paru-paru dan masalah pernapasan [51].

Maka dari itu, penelitian ini sejalan dengan penelitian Inne Wijayasari dkk (2019) di RSUD Temanggung menunjukkan bahwa, tidak ada hubungan antara kejadian PPOK di antara pasien rawat jalan dengan riwayat penyakit pasien [47]. Penelitian yang dilakukan oleh Cecep Heriana dkk

(2020) di CV Sumber Rejeki Kabupaten Majalengka menunjukkan, tidak ada hubungan antara riwayat penyakit dengan penurunan fungsi paru pada pekerja di sektor industri kapur. Berdasarkan nilai OR 0,750 (0,113-4,982) untuk riwayat penyakit pada pekerja di sektor industri kapur. Hal ini menunjukkan bahwa risiko terjadinya penurunan fungsi paru adalah 0,75 kali lebih rendah pada pekerja di sektor industri kapur [52].

4. Hubungan Pengetahuan Terhadap Risiko PPOK Pada Karyawan PLTU Barru

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, pengetahuan memiliki hubungan terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru, karena dari 80 karyawan PLTU terdapat 53 orang yang memiliki pengetahuan kurang. Kurangnya pengetahuan membuat karyawan PLTU sulit membuat keputusan yang lebih baik terkait gaya hidupnya, lingkungan dan kebiasaan yang dapat mempengaruhi risiko terkena PPOK sehingga, petugas kesehatan PLTU Barru perlu membuat edukasi dan pelatihan terkait risiko PPOK. Maka dari itu, pentingnya pengetahuan terkait PPOK, pencegahan dan pengobatannya agar seseorang tidak berisiko terkena PPOK [53].

Pengetahuan memiliki hubungan dengan risiko PPOK karena orang yang berpendidikan tinggi memiliki lebih banyak informasi yang memungkinkan mereka untuk mempertahankan kontrol diri dalam menghadapi kesulitan, tingkat kepercayaan diri yang tinggi, pengalaman dan kemampuan untuk menerima rekomendasi dari para profesional medis dengan mudah. Pemahaman, pengenalan dan penyelidikan faktor risiko serta penyebab penyakit tersebut dapat mempengaruhi risiko PPOK. Pengetahuan juga dapat menjadi alat untuk mengidentifikasi, mengelola dan mencegah risiko penyakit PPOK. Oleh karena itu, pengetahuan tentang PPOK sangat penting untuk mencegah dan mengurangi risiko terjadinya PPOK [54].

Maka dari itu, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian I Nengah Adiana (2022). Hasil penelitian menunjukkan hubungan yang signifikan antara perilaku perawatan diri pasien PPOK dan tingkat pengetahuan PPOK

(p=0,001) dan status ekonomi (p=0,002). Analisis arah dan kekuatan hubungan menemukan bahwa pengetahuan PPOK memiliki arah hubungan positif dan derajat hubungan kuat (r=0,510) dan status ekonomi juga memiliki arah hubungan positif dan derajat hubungan sedang (r=0,357), yang menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan memiliki hubungan terhadap PPOK [55].

5. Hubungan Status Merokok Terhadap Risiko PPOK Pada Karyawan PLTU Barru

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, status merokok tidak memiliki hubungan terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru, dari 80 karyawan PLTU 100% memiliki status merokok yang sama baik risiko tinggi maupun rendah, karena status merokok yang sama tidak dapat menunjukkan hubungan yang sebenarnya antara status merokok dan risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru.

Kebiasaan merokok dapat mengubah anatomi dan jaringan saluran udara. Sehingga, fungsi paru-paru perokok menurun akibat perubahan ini [41].

Faktor risiko utama penyakit PPOK adalah senyawa berbahaya termasuk *tar*, *karbon monoksida* dan nikotin ditemukan dalam asap rokok. Mereka yang merokok secara teratur memiliki kemungkinan 3,14 kali lebih besar terkena PPOK dibandingkan yang tidak merokok. Namun, perokok pasif juga memiliki risiko untuk menderita PPOK karena, asap rokok yang terhirup dari rokok langsung masuk ke saluran pernapasan dan menimbulkan gangguan serta perubahan mukosa jalan napas sehingga dapat terkena PPOK [56].

Maka dari itu, hasil penelitian ini sejalan dengan peneli tian Fauzan Risqi Ritonga (2024) di RSU Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara menunjukkan bahwa, tidak terdapat hubungan antara tingkat merokok dengan komorbiditas PPOK karena, sebagian besar responden dari 34 responden (73,9%) memiliki PPOK tanpa komorbiditas dan sebanyak 12 responden (26,1%) memiliki komorbiditas [57].

Penelitian S. Astuti (2018) di Kota Purwokerto menunjukkan bahwa, tidak ada hubungan antara kebiasaan merokok petugas kebersihan dan tingkat kapasitas paru-paru mereka. Hal ini disebabkan karena hampir semua karyawan merokok [41].

6. Hubungan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Terhadap Risiko PPOK Pada Karyawan PLTU Barru

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan APD memiliki hubungan terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru, karena dari 80 karyawan PLTU terdapat 50 orang yang menggunakan APD lengkap. Penggunaan APD lengkap terutama masker dapat melindungi karyawan PLTU dari polusi udara diarea kerja, mengurangi jumlah debu dan kuman yang masuk ke dalam paru-paru yang dapat menghambat pernapasan dan menyebabkan penyakit paru-paru jika terpapar polusi udara dalam jangka waktu yang lama.

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap akan meningkatkan kualitas hidup pekerja dibandingkan dengan pekerja yang tidak menggunakan APD lengkap [58]. Perilaku penggunaan APD di tempat kerja dipengaruhi oleh pengetahuan dan sikap pekerja yang mempengaruhi tindakan mereka. Oleh karena itu, penanggulangan harus dilakukan dengan mendidik karyawan tentang pentingnya penerapan APD di tempat kerja. Menurut penelitian Aggusamad *et al* (2019) mengemukakan bahwa, karyawan yang berpengetahuan luas dan patuh memiliki tingkat kepatuhan yang lebih tinggi terhadap penggunaan APD karena mereka secara rutin berpartisipasi dalam pelatihan dan seminar manfaat APD [59].

Penggunaan APD salah satunya yaitu, masker sangat berpengaruh terhadap gangguan fungsi paru. Sangat penting untuk menggunakan APD saat bekerja karena perubahan paru-paru diakibatkan oleh paparan gas beracun yang tidak dapat dihilangkan oleh sel-sel imunologis dan mukosiliar. Itulah mengapa pentingnya penggunaan APD pada saat bekerja terutama masker [60].

Maka dari itu, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Cecep Heriana dkk (2020) di CV Sumber Rejeki Kabupaten Majalengka menunjukkan bahwa, pada tenaga kerja industri kapur terdapat hubungan antara APD dan penurunan fungsi paru-paru sesuai dengan nilai OR APD masker pekerja sebesar 0,237 (0,69-0,821) [52]. Penelitian yang dilakukan oleh Hidayati (2020) di Kecamatan "X" Bogor menunjukkan bahwa, penggunaan APD dan penyakit saluran pernapasan yang disebabkan oleh debu terdapat hubungan yang signifikan, dengan nilai p = 0,0 [61].

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan semua analisa dan pembahasan yang telah disampaikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Ada hubungan umur terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru, (p = 0,000).
2. Ada hubungan status gizi terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru, (p = 0,000).
3. Tidak ada hubungan riwayat penyakit terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru, (p = 0,079).
4. Ada hubungan pengetahuan terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru, (p = 0,000).
5. Tidak ada hubungan status merokok terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru, (p = 0,491).
6. Ada hubungan penggunaan APD terhadap risiko PPOK pada karyawan PLTU Barru, (p = 0,000).

B. Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan dari penelitian ini, berikut adalah rekomendasi yang dibuat sehubungan dengan hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Diharap kepada pihak *manager* agar membuat aturan terkait penggunaan APD lengkap bagi karyawan agar terhindar dari paparan polusi udara yang menyebabkan risiko PPOK.
2. Petugas kesehatan diharapkan memberikan edukasi berupa penyuluhan terkait risiko, pencegahan dan pengobatan Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK).
3. Diharap para karyawan memperhatikan SOP penggunaan APD untuk mencegah terjadinya risiko PPOK dan karyawan umur ≥ 40 tahun yang berisiko terkena PPOK diharapkan agar senantiasa memperhatikan imunitas tubuh dan mengurangi konsumsi rokok.

DAFTAR PUSTAKA

[1] D. Yani I, “Poltekkes Kemenkes Yogyakarta,” Pp. 1–7, 2020.

[2] R. O. Amari, “Asuhan Keperawatan Pada Klien Penyakit Paru Obstruksi Kronik (Ppok) Di Ruan,” Pp. 31–41, 2023.

[3] D. A. B. Royvaldi, “Analisis Kadar Gas Sulfur Dioksida (So2) Dan Nitrogen Dioksida (No2) Terhadap Faktor Lingkungan Di Tpa Piyungan, Bantul, Di Yogyakarta.,” 2022.

[4] F. Umar, “Gizi Dan Imunitas Di Masa Pandemi. Optimisme Menghadapi Tantangan Pandemi Covid-19: Gagasan Dan Pemikiran Dosen Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Parepare, 153.,” 2021.

[5] N. Permatasari, A. Saad, And E. Christianto, “Gambaran Status Gizi Pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok) Yang Menjalani Rawat Jalan Di Rsud Arifin Achmad Pekanbaru,” 2020.

[6] A. Masito, “Gangguan Pernapasan Pada Masyarakat Di Wilayah Risk Assessment Ambient Air Quality (No 2 And So 2) And The Respiratory Disorders,” No. 2, Pp. 394–401, 2018.

[7] S. A. Saputri, “Analisa Biaya Penghasilan Energi Listrik Pltu Menggunakan Sistem Kogenerasi Di Pt. Socfindo.,” 2023.

[8] S. Hasnah, N., Ibrahim, H., & Syarfaini, “Studi Penilaian Risiko Keselamatan Kerja Di Bagian Boiler Pt Indonesia Power Upjp Bali Sub Unit Pltu Barru. Higiene:,” *J. Kesehat. Lingkungan, 4(2), 82-92.*, 2018.

[9] S. T. Putri, “Penyakit Paru Obstruktif Kronis,” 2017.

[10] A. Y. Soeroto And H. Suryadinata, “Penyakit Paru Obstruktif Kronik,” *Penyakit Paru Obs. Kronis*, Vol. 4, No. 1, P. 19, 2019, [Online]. Available: File:///C:/Users/Roy/Downloads/10-4-Pb (2).Pdf.

[11] I. P. Imanuel Yacob Wila, I Gede Widhiantara, “‘ Diaphragmatic Breathing Exercise ’ Meningkatkan Kapasitas Vital Paru Pada Petugas Penyapu Jalan Di Wilayah Dalung , Kecamatan,” Vol. 6, No. 1, Pp. 1–6, 2022.

[12] E. Adytia, “Studi Literatur: Asuhan Keperawatan Pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronis Dengan Masalah Gangguan Pola Tidur (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Ponorogo).,” 2020.

[13] K. A. Puspitasari, “Gambaran Saturasi Oksigen Pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok) Di Rsud Karangasem Tahun 2021 (Doctoral Dissertation, Poltekkes Kemenkes Denpasar Jurusan Keperawatan 2021).,” 2021.

[14] Kemenkes, “Apa Saja Faktor Risiko Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok)?,” 2022.

[15] E. R. Sihayuardhi, “Pemetaan Sebaran Kualitas Udara Ambien Kawasan Perkotaan Yogyakarta Dengan Parameter So2, Co Dan No2 Metode Inverse Distance Weighting (Idw).,” 2021.

[16] A. N. (Eds.). Marhana, I. A., Amin, M., Permatasari, A., & Rosyid, “Buku Ajar Paru 2022. Airlangga University Press.,” 2022.

[17] E. Ajeng Risqi Fatmasari, P., Nur So’emah, E., & Virda Yuniarti, “Pengaruh Pursed Lips Breathing Terhadap Frekuensi Pernapasan Pada Pasien Ppok Di Rumah Sakit Islam Sakinah Mojokerto (Doctoral Dissertation, Perpustakaan Universitas Bina Sehat Ppni).,” 2023.

[18] S. Budiman, A., Majid, A., Syam, I., & Efendi, “Gambaran Kualitas Tidur Dan Fungsi Kognitif Pada Pasien Ppok Di Bbkpm Makassar.,” *J. Kesehatan, 14(1), 29-37.*, 2021.

[19] J. Z. L. Marliza, M., & Nurhadi, “Bronkiektasis. Usada Nusantara: Jurnal Kesehatan Tradisional, 1(2), 213-223.,” 2023.

[20] Y. D. P. Resti Yudhawati, “Imunopatogenesis Penyakit Paru Obstruktif Kronik,” Vol. 4, No. 1, Pp. 19–25, 2018.

[21] S. Mustofa, “Penyakit Paru Obstruksi Kronis Eksaserbasi Akut Dengan Pneumotoraks Spontan Sekunder.,” *J. Kedokt. Univ. Lampung*, Vol. 7(1), Pp. 1-8., 2023.

[22] M. Fasitasari, “Terapi Gizi Pada Lanjut Usia Dengan Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok),” Vol. 5, No. 1, Pp. 50–61, 2020.

[23] A. Palupi, S. F., & Haryanto, “Analisis Asuhan Keperawatan Bersihan Jalan Nafas Pada Pasien Penyakit Paru Obstruksi Kronis (Ppok) Dengan Active Cycle Of Breathing Technque (Acbt) Di Rsud Ibnu Sina Gresik (Doctoral Dissertation, Perpustakaaan Universitas Bina Sehat).,” 2023.

[24] A. Palinggi, Y., & Tena, “Rehabilitasi Paru Pada Pasien Dengan Penyakit Paru Obstruksi Kronik.,” *J. Kesehat. Lentera Acitya, 9(1), 44-49.*, 2022.

[25] N. B. Mulya, “Hubungan Kadar Interleukin-1b Dengan Eksaserbasi Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok).,” 2022.

[26] G. G. Pottera, “Hubungan Riwayat Merokok Dengan Kejadian Ppok Di Rumah Sakit Paru Dr. Ha Rotinsulu Bandung (Doctoral Dissertation, Universitas Siliwangi).,” 2023.

[27] R. Arisandi And D. I. Angraini, “Penatalaksanaan Holistik Pada Laki-Laki Usia 69 Tahun Dengan Ppok Dan Hipertensi Grade Ii Melalui Pendekatan Kedokteran Keluarga Holistic Management Of 69-Year-Old Male With Copd And Grade Ii Hypertension Through A Family Medicine Approach,” *Med. Profes Sion J. Lampung*, Vol. 12, 2023.

[28] D. Sumbarprov., “Percepatan Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit Menuju Cakupan Kesehatan Semesta.,” 2019.

[29] D. T. Najihah, N., Theovena, E. M., Ose, M. I., & Wahyudi, “Prevalensi Penyakit Paru Obstruksi Kronik (Ppok) Berdasarkan Karakteristik Demografi Dan Derajat Keparahan.,” *J. Borneo Holist. Heal. 6(1).*, 2023.

[30] C. E. Tami, V. W., Aini, S. R., & Puspitasari, “Profil Drug Related Problems (Drps) Pada Pasien Skizofrenia Di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Jiwa Mutiara Sukma Provinsi Ntb Tahun 2020. Pharmaceutical Journal Of Indonesia, 8(1).,” 2022.

[31] S. Hartina, W. Wahiduddin, And R. Rismayanti, “Faktor Risiko Kejadian Penyakit Paru Obstruktif Kronik Pada Pasien Rsud Kota Makassar,” *Hasanuddin J. Public Heal.*, Vol. 2, No. 2, Pp. 159–171, 2021, Doi: 10.30597/Hjph.V2i2.13139.

[32] D. Hasanah, F. A., & Mayasari, “Penatalaksanaan Holistik Pada Pria Lansia Dengan Penyakit Paru Obstruktif Kronis Eksaserbasi Akut Dengan Riwayat Merokok Dan Paparan Debu Okupasi Melalui Pendekatan Kedokteran Keluarga. Medical Profession Journal Of Lampung, 13(5), 683-695.,” 2023.

[33] M. Ekaputri, “Pengaruh Edukasi Berbasis Empowerment Terhadap

Peningkatan Self Care Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok) Di Rumah Sakit Paru.," 2020.

[34] I. N. Muliase, "Analisis Patogenesis, Faktor Risiko, Dan Pengelolaan Penyakit Paru Obstruktif Kronik: Studi Literatur.," *J. Sehat Indones. (Jusindo), 6(01), 249-255.*, 2024.

[35] N. A. Agustin, A. Inayati, And S. Ayubbana, "Penerapan Clapping Dan Batuk Efektif Terhadap Pengeluaran Sputum Pada Pasien Dengan Ppok Di Ruang Paru Rsud Jend. A Yani Kota Metro Tahun 2022," *J. Cendikia Muda*, Vol. 3, Pp. 513–520, 2022.

[36] H. R. Hasibuan, "Gambaran Pengetahuan Penderita Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok) Tentang Manfaat Penggunaan Nebulizer Dalam Membebaskan Jalan Nafas Di Rumah Sakit Dr. Pirngadi Medantahun 2019.," 2020.

[37] D. I. N. I. Su'ud, "Implementasi Pasal 2 Perda Nomor 2 Tahun 2018 Tentang Kawasan Tanpa Rokok Di Kota Malang Perspektif Maqashid Al-Syariah (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).," 2019.

[38] M. H, "Ppok Pedoman Diagnosis Dan Penatalaksanaan Di Indonesia, Pdpi," 2019.

[39] B. Ramadhan, M. A. H., & Hartono, "Kejadian Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok) Pada Pengendara Ojek Online Di Kota Bogor Dan Kota Depok Tahun 2018 (Studi Kasus Pencemaran Udara). J. Nas. Kesehat. Lingkung. Glob, 1(1).," 2020.

[40] T. N. Ramadan, N., Husen, S., Saragih, R. A., Pahlevi, R., Budiana, A., Sina, M. I., & Utami, "Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja Industri Mebel. Jurnal Kesehatan, 1(2), 368-378.," 2023.

[41] S. Astuti, M. F., Utomo, B., & Suparmin, "Beberapa Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok) Petugas Kebersihan Di Kota Purwokerto Tahun 2017. Buletin Keslingmas, 37(4), 443-455.," 2018.

[42] A. Rachmadhany, “Pontianak Healing Center.,” *Jmars J. Mosaik Arsitektur, 8(1).*, 2020.

[43] C. H. A. T. E. R. I. N. E. Rahmawati, I., & Janes Pratiwi, “Gambaran Kualitas Hidup Pasien Ppok Di Ruang Rawat Inap Rsud Bangil (Doctoral Dissertation, Perpustakaan Universitas Bina Sehat).,” 2023.

[44] M. Ramdhan, “Metode Penelitian. Cipta Media Nusantara.,” 2021.

[45] N. Rizky Agustin, Y. Rohyadi, S. K. Diah, Y. Tursini, And P. Kemenkes Bandung, “Gambaran Pengetahuan Faktor Resiko Penyakit Paru Obstruktif Kronik Pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik,” *J. Kesehat. Siliwangi*, Vol. 1, No. 1, Pp. 76–84, 2020.

[46] E. M. Najihah, & Theovena, “Merokok Dan Prevalensi Penyakit Paru Obstruksi Kronik (Ppok). Window Of Health : Jurnal Kesehatan, 5(4), 745–751. Https://Doi.Org/10.33096/Woh.V5i04.38,” 2022.

[47] I. Wijayasari And A. I. Fibriana, “Faktor Risiko Kejadian Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok) (Studi Kasus Pada Pasien Rawat Jalan Di Rsud Temanggung Tahun 2019),” *Unnes J. Public Heal.*, Pp. 1–11, 2019.

[48] M. Riski And B. Haryanto, “Hubungan Pajanan Pm2.5 Terhadap Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok) Pada Pekerja Di Pintu Gerbang Pelabuhan Tanjung Priok Tahun 2018,” *J. Nas. Kesehat. Lingkung. Glob.*, Vol. 1, No. 3, Pp. 222–232, 2020.

[49] Y. Setyaningsih *Et Al.*, “Kadar Debu Lingkungan Kerja Dan Kapasitas Kerja Sebagai Determinan Penurunan Kapasitas Fungsi Paru,” *J. Kesehat. Lingkung. Indones.*, Vol. 22, No. 2, Pp. 214–220, 2023, Doi: 10.14710/Jkli.22.2.214-220.

[50] Mufti Akbar Zurkarnain, “Hubungan Status Gizi Dengan Kualitas Hidup Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronis (Ppok) Di Poli Paru Rsud Matraman Jakarta Timur,” 2020.

[51] N. Kusumawardani, E. Rahajeng, R. Mubasyiroh, And Suhardi, “Hubungan Antara Keterpajanan Asap Rokok Dan Riwayat Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok) Di Indonesia,” *J. Ekol. Kesehat.*, Vol. 15, No. 3, Pp. 160–166, 2019.

[52] C. Heriana, A. Ropii, And W. Setiawan, “Analisis Determinan Penurunan Fungsi Paru Pada Tenaga Kerja Industri Kapur Di Cv Sumber Rejeki Kabupaten Majalengka Tahun 2020,” *J. Public Heal. Innov.*, Vol. 1, No. 1, Pp. 13–25, 2020, Doi: 10.34305/Jphi.V1i1.200.

[53] B. S. Handiansyah, “Korelasi Merokok Dengan Kekerapan Eksaserbasi Ppok. Skripsi-2019.,” 2019.

[54] E. Sari, D. K., Sabri, R., & Afriyanti, “Pengaruh Edukasi Gaya Hidup Multikomponen Terhadap Manajemen Diri Pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronis (Ppok) Stabil,” *J. Ilm. Permas J. Ilm. Stikes Kendal*, Vol. 13, No. Oktober, Pp. 1445–1454, 2023, [Online]. Available: Https://Doi.Org/10.32583/Pskm.V13i4.1367.

[55] I. N. Adiana, “Hubungan Antara Tingkat Pengetahuan Dan Status Ekonomi Dengan Perilaku Perawatan Diri Pasien Ppok,” *Caring*, Vol. 6, No. 2, Pp. 35–43,2022,[Online].Available: Https://Ejournal.Binausadabali.Ac.Id/Index.Php/Caring/Article/View/249.

[56] Nanda Sinya Dwi Putri, A. A. Laitupa, S. N. Hidayah, And A. Purnawati, “Hubungan Antara Kebiasaan Merokok Terhadap Tingkat Keparahan Penyakit Paru Obstruktif Kronis,” *Bandung Conf. Ser. Med. Sci.*, Vol. 3, No. 1, Pp. 1031–1039, 2023, Doi: 10.29313/Bcsms.V3i1.7023.

[57] F. R. Ritonga, F. Kedokteran, And U. Malikussaleh, “Hubungan Derajat Merokok Dengan Komorbiditas Ppok Di Rsu Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara Tahun 2023 Skripsi,” 2024.

[58] M. Sitohang, J., Ermayendri, D., Saputra, A. I., Sari, A. K., & Gazali, “Hubungan Penggunaan Alat Pelindung Diri Dengan Kecelakaan Kerja Dan Penyakit Ispa Pada Pekerja Meubel Di Kota Bengkulu Tahun 2021 (Doctoral Dissertation, Poltekkes Kemenkes Bengkulu).,” 2021.

[59] I. Agussamad, “Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Perawat Rawat Inap Dalam Menggunakan Alat Pelindung Diri Rsud Langsa. Jurnal Penelitian Edukasi Kesehatan.Volume 2, Nomor 2. Diakses17desember2020.Http://E_Jurnal.Stikesydb.Ac.Id/Index.Php/Edu Kes/Article/V,” 2019.

[60] Wahyu Purnama Widi Dan Titik Suhartini, “Fungsi, Hubungan Kepatuhan Penggunaan Apd Dan Lama Kerja Dengan Gangguan Paru Pada Karyawan Pt.Xyz Pasuruan Bagian Logistik,” *J. Keperawatan Muhammadiyah Bengkulu*, Vol. 8, No. 1, P. 51, 2024.

[61] S. Hidayati, N. H., & Suherman, “Hubungan Karakteristik Pekerja Dengan Gejala Respiratorik Gangguan Saluran Pernapasan Karena Debu Kayu Pada Pekerja Mebel Sektor Informal Di Kecamatan ‘X’–Bogor Tahun 2018. Environmental Occupational Health And Safety Journal, 1(1), 39–50.,” 2020.